

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-246610

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

B28B 3/26

(21)Application number : 06-042470

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 14.03.1994

(72)Inventor : INOUE HIROSHI

ITO TAKESHI

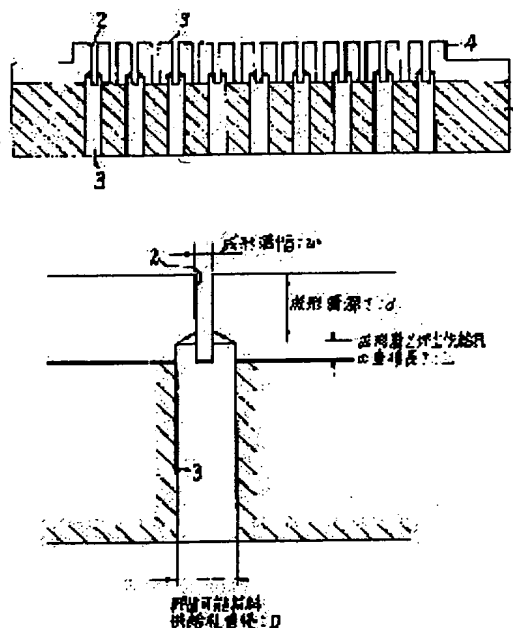
YAZAWA TEIICHIRO

## (54) DIE FOR EXTRUDING CERAMIC STRUCTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the contact bonding strength of a ceramic structure after extrusion and to reduce effects of various factors after an extrusion pressure is changed.

CONSTITUTION: In a ceramic structure extruding die provided with forming grooves 2 and a plurality of body supply holes 3 each connected to the forming grooves 2, (a) a ratio of a molding groove depth to a molding groove width ranges 6-20, (b) a ratio of a cross-sectional area of one body supply hole to a body supply hole pitch ranges 0.1-0.6, (c) a ratio of a body supply hole diameter to a body supply hole pitch ranges 0.4-0.8, and (d) the length of an overlapped part of the forming groove with the body supply hole in a body progressing direction ranges 0.3-1.5mm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2925921

[Date of registration]

07.05.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In a mouthpiece the object for ceramic structure extrusion which has two or more plastic matter feed holes opened for free passage, respectively to a shaping slot and this shaping slot -- (a) The ratio of a shaping channel depth / shaping flute width is made into within the limits of 6-20, and it is (b). The ratio of the area of the plastic matter feed-holes cross-sectional area / plastic matter feed-holes pitch of one piece is made into within the limits of 0.1-0.6. (c) the ratio of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch -- within the limits of 0.4-0.8 -- carrying out -- (d) the object for ceramic structure extrusion characterized by making the die length of the duplication part of the plastic matter travelling direction of a shaping slot and plastic matter feed holes into within the limits of 0.3-1.5mm -- mouthpiece.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention -- the object for ceramic structure extrusion -- the object for ceramic structure extrusion which has the structure where a shaping slot and plastic matter feed holes were especially opened for free passage at each or a fixed rate, about a mouthpiece -- it is related with a mouthpiece.

[0002]

[Description of the Prior Art] the object for ceramic structure extrusion which has from the former the structure where a shaping slot and plastic matter feed holes were opened for free passage, respectively -- as for the mouthpiece, the thing of various configurations is known. the object for the ceramic structure extrusion of the former [ drawing 8 ] -- it is drawing showing the configuration of an example of a mouthpiece. In the example shown in drawing 8, as for an opening Kanamoto object and 52, 51 shows the example for which a shaping slot and 53 are plastic matter feed holes, and the shaping slot 52 and the plastic matter feed holes 53 opened them for free passage by this example, respectively.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the conventional object for ceramic structure extrusion -- the effect which change of the extrusion pressure under extrusion molding, fluid dispersion of a plastic matter, and change have on the rate by which the ceramic structure be extruded became large, and the mouthpiece had the problem which always may be unable to do an extrusion activity in the fixed condition while the sticking by pressure reinforcement of the ceramic structure after extrusion changed, when configurations, such as a shaping slot and plastic matter feed holes, and magnitude be changed.

[0004] the object for ceramic structure extrusion which can lessen effect of various factors, such as change of extrusion pressure, while the purpose of this invention solves the technical problem mentioned above and raises the sticking-by-pressure reinforcement of the ceramic structure after extrusion -- it is going to offer a mouthpiece.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In a mouthpiece the object for the ceramic structure extrusion of this invention -- the object for ceramic structure extrusion which has two or more plastic matter feed holes by which the mouthpiece was opened for free passage in a shaping slot and this shaping slot, respectively -- (a) The ratio of a shaping channel depth / shaping flute width is made into within the limits of 6-20, and it is (b). The ratio of the area of the plastic matter feed-holes cross-sectional area / plastic matter feed-holes pitch of one piece is made into within the limits of 0.1-0.6. (c) The ratio of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch is made into within the limits of 0.4-0.8, and it is (d). It is characterized by making the die length of the duplication part of the plastic matter travelling direction of a shaping slot and plastic matter feed holes into within the limits of 0.3-1.5mm.

[0006]

[Function] It sets in the configuration mentioned above and is (a). The ratio of a shaping channel depth / shaping flute width is made into within the limits of 6-20. (b) The ratio of the plastic matter feed-holes cross-sectional area of one piece / area of the plastic matter feed-holes pitch of one piece is made into within the limits of 0.1-0.6. (c) The ratio of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch is made into within the limits of 0.4-0.8. (d) Since the die length of the duplication part of the plastic matter travelling direction of a shaping slot and plastic matter feed holes is made into within the limits of 0.3-1.5mm, the sticking-by-pressure reinforcement of the ceramic structure after extrusion is raised, Both can maintain at the good range the opposite property of lessening effect which it has on the rate by which the ceramic structure of various factors, such as change of extrusion pressure, is extruded.

[0007]

[Example] drawing 1 - drawing 3 -- respectively -- as an example of this invention -- the object for ceramic structure

extrusion -- it is drawing showing a mouthpiece and drawing 1 shows the cross section which met X-X-ray [ in / drawing 2 / flat surface / by the side of the shaping slot on the mouthpiece / for the flat surface by the side of the plastic matter feed holes of a mouthpiece / in drawing 3 / drawing 1 ], respectively. the example shown in drawing 1 - drawing 3 -- setting -- 1 -- a mouthpiece -- a body and 2 -- a shaping slot and 3 -- plastic matter feed holes and 4 -- a mouthpiece -- heights and 5 show the core section. Moreover, in this example, while making the pitch of a shaping slot into one-side the square of 1.35mm, for example and setting width of face of the shaping slot 2 to 0.108mm, the plastic matter feed holes 3 are arranged every one intersection of the shaping slot 2.

[0008] in addition, the object for ceramic structure extrusion mentioned above -- the shaping slot on the mouthpiece and the processing approach of plastic matter feed holes can use one processing approach of an electron discharge method (\*\*, such as a carbon mold, a copper type, and a wire pipe), etching processing, electrochemical machining, and an electron discharge method. Moreover, the wear-resistant coat by electroless deposition or CVD processing may be given to the front face of a mouthpiece. Furthermore, all the shaping slots 2 and plastic matter feed holes 3 may be open for free passage, respectively, and the duplication section of the shaping slot 2 and the plastic matter feed holes 3 may have plastic matter stop structure. While a multilevel structure into which the plastic matter feed holes 3 were processed using two or more diameters of a drill is sufficient further again, a taper or a back taper configuration is sufficient as the shaping slot 2. Moreover, while the structure where the member of two or more sheets was made to rival is sufficient as a mouthpiece, configurations of the cellular structure, such as three angles, four angles, and six angles, may be what kind of configurations.

[0009] It is the same as that of a mouthpiece almost. the object for the ceramic structures mentioned above -- the object for the ceramic structure extrusion of the former [ structure / of a mouthpiece ] -- important one by this invention In a mouthpiece, the ratio of the width of face of the depth / shaping slot 2 of the shaping slot 2 is made into within the limit of 6-20. the object for the ceramic structures mentioned above -- The ratio of the area of the pitch of the cross-sectional area / plastic matter feed holes 3 of one plastic matter feed holes 3 is made into within the limits of 0.1-0.6. It is the point which makes the ratio of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch within the limit of 0.4-0.8, and makes the die length of the duplication part of the plastic matter travelling direction of the shaping slot 2 and the plastic matter feed holes 3 within the limits of 0.3-1.5mm.

[0010] that is, the shaping slot 2 and the plastic matter feed holes 3 are typically shown in drawing 4 -- as -- first -- the ratio of depth d of the shaping slot 2, and the width of face w of the shaping slot 2 -- it is made for d/w to be set to 6-20. Moreover, in drawing 4, the ratio of path D / plastic matter feed-holes pitch of the plastic matter feed holes 3 is set to 0.4-0.8, and duplication die-length L of the shaping slot 2 and the plastic matter feed holes 3 is set to 0.3-1.5mm. The cross section of the plastic matter feed-holes pitch which one plastic matter feed holes 3 take charge of as shown in coincidence at drawing 5 Drawing 5 (a) The area of the a section which gave the slash when the plastic matter feed holes 3 were allotted every one intersection of the shaping slot 2 so that it may be shown Drawing 5 (b) When the plastic matter feed holes 3 are allotted at each intersection of the shaping slot 2 so that it may be shown, he shall express with the area of the b section which gave the slash, and is trying to set the ratio of the cross-sectional area of the plastic matter feed holes 3, and the area of the pitch of the plastic matter feed holes 3 to 0.1-0.6 further.

[0011] Hereafter, an actual example is explained.

an example 1 -- first, to the cordierite raw material 100 weight section, the binder 4 weight section, the surfactant 1 weight section, and the water 35 weight section were added, and the plastic matter which should knead using a kneading machine and should be extruded was prepared. The rheology properties of the prepared plastic matter were  $\eta_0 = 1.3 \times 10^8$  Pas,  $\eta_1 = 1.3 \times 10^7$  Pas,  $G_0 = 5.4 \times 10^6$  Pa, and  $G_1 = 1.6 \times 10^6$  Pa in the creep test. In addition, it sets to a creep test and the rheology property of the plastic matter to be used is  $\eta_0/G_0 \leq 105$  (sec) and  $\eta_1/G_1 \leq 70$  (sec). It is desirable when a thing is used.

[0012] The core sections are shaping slot pitch 1.54mm (shaping flute width of 300 micrometers), and 1.35mm (shaping flute width of 108 micrometers) in square in the configuration shown in drawing 1 mentioned above to coincidence - drawing 3. a shaping flute width -- 300 micrometers 108 micrometers A mouthpiece is alike, respectively and it sets. the object for ceramic structure extrusion which connected plastic matter feed holes and a shaping slot in the place of every one intersection of a shaping slot -- A mouthpieces which set surface ratio of plastic matter feed-holes area / plastic matter feed-holes pitch to 0.5 while changing the shaping depth of flute and changing various ratios of a shaping channel depth / shaping flute width, While changing the diameter of plastic matter feed holes and changing various surface ratio of feed holes / shaping slot, B mouthpieces which set the ratio of a shaping channel depth / shaping flute width to 10 were prepared. and the prepared object for ceramic structure extrusion -- the plastic matter which used and prepared the mouthpiece was extruded and the ceramic structure which consists of walls 6 and space 7 as shown in drawing 6 with a die length of 100mm was manufactured. In addition, A lines and both the B duplication die length of.

shaping slot and feed holes were 1.1mm.

[0013] in order to evaluate the extrusion property of the ceramic structure -- first -- as an extrusion pressure dependency -- each -- a mouthpiece -- the plastic matter extrusion pressure at the time of use -- 80-160kg/cm<sup>2</sup> the extrusion rate at the time of making it change -- asking -- both logarithm -- the graph was drawn with the value, linear regression was performed, it asked for the inclination, and this inclination was made into the dependency of the extrusion rate to extrusion pressure (or flow resistance). And since dispersion of a fluidity [ one / where this inclination is smaller ] and change of change of the extrusion pressure under extrusion molding and a plastic matter, and the effect of such combination were small, \*\* and the case of being high were written for the case where it is whenever [ O and middle ] about O and the case of being small, in the case of being the smallest, as x.

[0014] Moreover, as sticking-by-pressure reinforcement, it is drawing 7 (a). (b) It asked for the three-point flexural strength of a direction perpendicular to the passage of the ceramic structure after baking, and the direction of passage, and O was written for the thing with this highest value, and \*\* and the case of being low were written [ the high thing ] for the thing of whenever [ O and middle ] as x so that it might be shown. The result at the time of changing plastic matter feed-holes area / plastic matter feed-holes pitch surface product ratio into Table 1 for the result at the time of changing a shaping channel depth / shaping flute width using A mouthpieces hereafter using B mouthpieces is shown in Table 2, respectively.

[0015]

[Table 1]

成形溝幅	評価項目	成形溝深さ / 成形溝幅比							
		4	6	8	10	13	16	20	24
300 $\mu$ m	押出圧依存性	◎	◎	◎	○	○	○	△	×
	圧着強度	△	○	○	○	○	○	○	○
108 $\mu$ m	押出圧依存性	◎	◎	○	○	○	○	△	×
	圧着強度	×	○	○	○	○	○	○	○

[0016]

[Table 2]

成形溝幅	評価項目	坯土供給孔面積 / 坯土供給孔ピッチ面積比					
		0.08	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7
300 $\mu$ m	押出圧依存性	×	○	○	○	○	×*1
	圧着強度	×	○	○	○	○	△*1
108 $\mu$ m	押出圧依存性	×	○	○	○	○	×*1
	圧着強度	×	○	○	○	○	△*1

\* 1) 口金加工精度に起因すると思われる影響が出た。

[0017] The above result shows that extrusion pressure dependency and sticking-by-pressure reinforcement also become large, so that a shaping channel depth / shaping flute width ratio is large. On the other hand, an extrusion pressure dependency is so small that the ratio of plastic matter feed-holes area / plastic matter feed-holes pitch surface product is large, and it turns out that sticking-by-pressure reinforcement becomes large. Therefore, when it asks for the ratio of a shaping channel depth / shaping flute width more nearly optimal than these opposite relation, and the ratio of plastic matter feed-holes area / plastic matter feed-holes pitch surface product, it turns out that the ratio of a shaping channel depth / shaping flute width is [ the ratios of plastic matter feed-holes area / plastic matter feed-holes pitch surface product ] 0.1-0.6 in 6-20.

[0018] an example 2 -- the shaping flute width of 300 micrometers and the 108-micrometer mouthpiece to which the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch was first changed as shown in the following table in order to investigate the effect of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch -- preparing -- a mouthpiece -- while searching for the precision of processing, like the example 1, the plastic matter was extruded and it asked also for the sticking-by-pressure reinforcement of the obtained ceramic structure. In addition, the structure

of mouthpieces other than the above set the duplication die length of 10, a shaping slot, and feed holes to 1.1mm for the ratio of a shaping channel depth / shaping flute width. A result is shown in Table 3. in addition, a mouthpiece -- it is shown that O of processing reinforcement was processible with a sufficient precision. The result of Table 3 shows that the range of the ratio of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch is 0.4-0.8.

[0019]

[Table 3]

成形溝幅	評価項目	坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチ比					
		0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9
300 $\mu$ m	口金加工精度	× <sup>*1</sup>	○	○	○	○	— <sup>*3</sup>
	圧着強度	— <sup>*2</sup>	○	○	○	◎	◎
108 $\mu$ m	口金加工精度	× <sup>*1</sup>	○	○	○	○	○
	圧着強度	— <sup>*2</sup>	○	○	○	◎	◎

\* 1) 穴開け不可

\* 2) 押出できず

\* 3) 所々穴が重複する

[0020] In order to investigate the effect of the die length of the duplication part of the plastic matter travelling direction of an example 3 shaping slot and plastic matter feed holes, the shaping flute width of 300 micrometers and the 108-micrometer mouthpiece to which the die length of a duplication part was changed as shown in the following table 4 were prepared. And it asked for the reinforcement of the cell block of the obtained mouthpiece. In addition, a shaping flute width is 300 micrometers, and the structure of mouthpieces other than the above is a 13,108-micrometer thing, and sets the ratio of a shaping channel depth / shaping flute width to 10. It is a thing with a shaping flute width of 300 micrometers, and is the thing of 0.4,108 micrometer, plastic matter feed-holes area / plastic matter feed-holes pitch surface product ratio was set to 0.6, and the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch was set to 0.8 by 0.8,108 micrometer with the shaping flute width of 300 micrometers according to the shaping flute width below. A result is shown in Table 4. The reinforcement and sticking-by-pressure reinforcement of a cell block showed [ the high thing ] \*\* and a low thing for the thing of whenever [ O and middle ] as x. The result of Table 4 shows that the range of the die length of a duplication part is 0.3-1.5mm.

[0021]

[Table 4]

成形溝幅	評価項目	成形溝と坏土供給孔の重複長さ (mm)					
		0	0.1	0.3	1.0	1.5	2.0
300 $\mu$ m	セルフロック強度	×*	△*	○	○	○	△
	圧着強度	×*	△*	○	○	○	△
108 $\mu$ m	セルフロック強度	×*	△*	○	○	○	△
	圧着強度	×*	△*	○	○	○	△

\* ) 成形溝と供給孔の加工長さがバラツキ、貫通していないため、  
坏土が流れることができない孔があった。

[0022]

[Effect of the Invention] According to [ so that clearly from the above explanation ] this invention, it is (a). The ratio of a shaping channel depth / shaping flute width is made into within the limits of 6-20. (b) The ratio of the area of the plastic matter feed-holes cross-sectional area / plastic matter feed-holes pitch of one piece is made into within the limit

of 0.1-0.6. (c) The ratio of the diameter of plastic matter feed holes / plastic matter feed-holes pitch is made into within the limits of 0.4-0.8, and it is (d). Since the die length of the duplication part of the plastic matter travelling direction of a shaping slot and plastic matter feed holes is made into within the limits of 0.3-1.5mm, Both can maintain at the good range the opposite property of lessening effect which it has on the rate by which the ceramic structure of various factors such as raising the sticking-by-pressure reinforcement of the ceramic structure after extrusion, change of extrusion pressure, and a mechanical strength of a mouthpiece, is extruded.

---

[Translation done.]

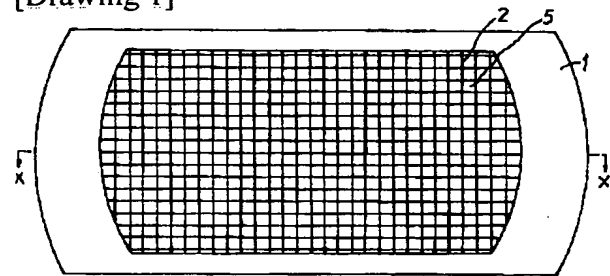
\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

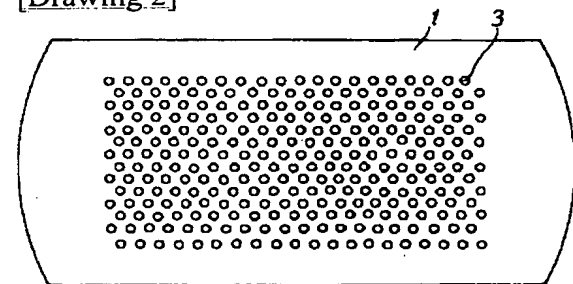
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

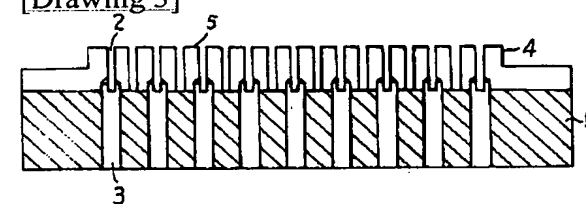
[Drawing 1]



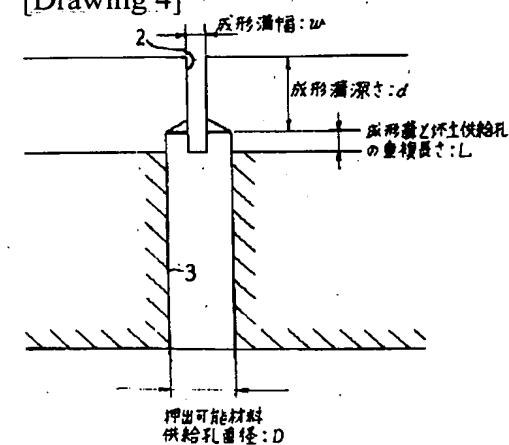
[Drawing 2]



[Drawing 3]

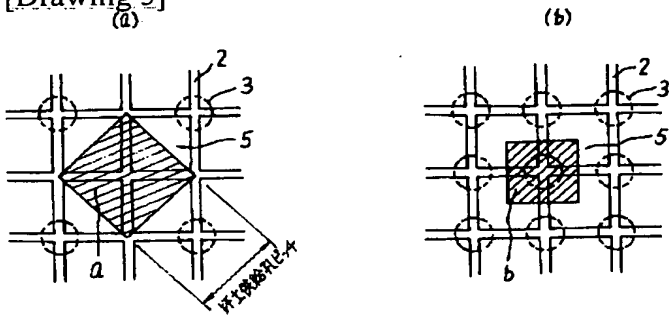


[Drawing 4]





[Drawing 5]



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CORRECTION OR AMENDMENT**

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law  
 [Section partition] The 4th partition of the 2nd section  
 [Publication date] August 18, Heisei 10 (1998)

[Publication No.] Publication number 7-246610  
 [Date of Publication] September 26, Heisei 7 (1995)  
 [Annual volume number] Open patent official report 7-2467  
 [Application number] Japanese Patent Application No. 6-42470  
 [International Patent Classification (6th Edition)]

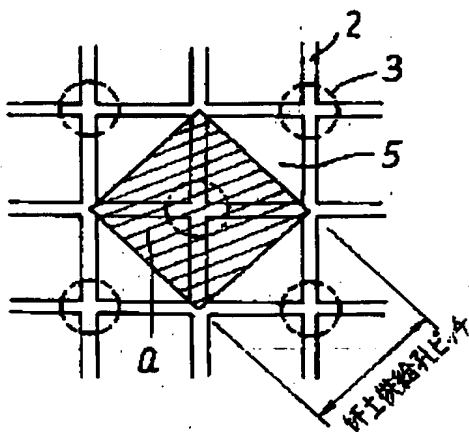
B28B 3/26

[FI]

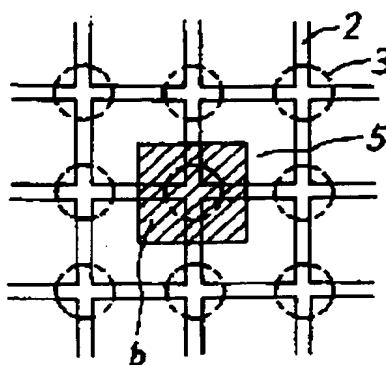
B28B 3/26 A

[Procedure revision]  
 [Filing Date] December 27, Heisei 8  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] DRAWINGS  
 [Item(s) to be Amended] drawing 5  
 [Method of Amendment] Modification  
 [Proposed Amendment]  
 [Drawing 5]

(a)



(b)



[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-246610

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

B28B 3/26

(21)Application number : 06-042470

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 14.03.1994

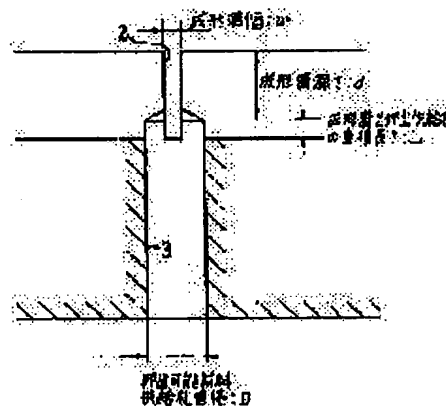
(72)Inventor : INOUE HIROSHI  
ITO TAKESHI  
YAZAWA TEIICHIRO

## (54) DIE FOR EXTRUDING CERAMIC STRUCTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the contact bonding strength of a ceramic structure after extrusion and to reduce effects of various factors after an extrusion pressure is changed.

CONSTITUTION: In a ceramic structure extruding die provided with forming grooves 2 and a plurality of body supply holes 3 each connected to the forming grooves 2, (a) a ratio of a molding groove depth to a molding groove width ranges 6-20, (b) a ratio of a cross-sectional area of one body supply hole to a body supply hole pitch ranges 0.1-0.6, (c) a ratio of a body supply hole diameter to a body supply hole pitch ranges 0.4-0.8, and (d) the length of an overlapped part of the forming groove with the body supply hole in a body progressing direction ranges 0.3-1.5mm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2925921

[Date of registration]

07.05.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-246610

(43)公開日 平成7年(1995)9月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 8 B 3/26

識別記号

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-42470

(22)出願日 平成6年(1994)3月14日

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号

(72)発明者 井上 啓

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72)発明者 伊藤 武志

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72)発明者 矢沢 貞一郎

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

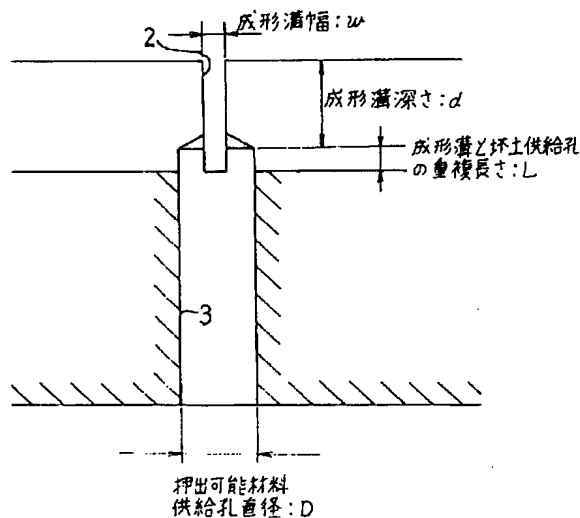
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 セラミックス構造体押出用口金

(57)【要約】

【目的】 押出後のセラミックス構造体の圧着強度を向上させるとともに、押出圧力の変化後の種々の要因の影響を少なくできるセラミックス構造体押出用口金を提供する。

【構成】 成形溝2とこの成形溝2へそれぞれ連通された複数の坯土供給孔3とを有するセラミックス構造体押出用口金において、(a)成形溝深さ/成形溝幅の比を6~20の範囲内とし、(b)1個の坯土供給孔断面積/坯土供給孔ピッチの面積の比を0.1~0.6の範囲内とし、(c)坯土供給孔径/坯土供給孔ピッチの比を0.4~0.8の範囲内とし、(d)成形溝と坯土供給孔との坯土進行方向の重複部分の長さを0.3~1.5mmの範囲内とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形溝とこの成形溝へそれぞれ連通された複数の坏土供給孔とを有するセラミックス構造体押出用口金において、

- (a) 成形溝深さ／成形溝幅の比を 6～20 の範囲内とし、
- (b) 1 個の坏土供給孔断面積／坏土供給孔ピッチの面積の比を 0.1～0.6 の範囲内とし、
- (c) 坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの比を 0.4～0.8 の範囲内とし、
- (d) 成形溝と坏土供給孔との坏土進行方向の重複部分の長さを 0.3～1.5 mm の範囲内としたことを特徴とするセラミックス構造体押出用口金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はセラミックス構造体押出用口金に関し、特に成形溝と坏土供給孔とがそれぞれ又は一定の割合で連通された構造を有するセラミックス構造体押出用口金に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、成形溝と坏土供給孔とがそれぞれ連通された構造を有するセラミックス構造体押出用口金は、種々の構成のものが知られている。図 8 は従来のセラミックス構造体押出用口金の一例の構成を示す図である。図 8 に示す例において、51 は口金本体、52 は成形溝、53 は坏土供給孔であり、本例では成形溝 52 と坏土供給孔 53 とがそれぞれ連通した例を示している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のセラミックス構造体押出用口金は、成形溝や坏土供給孔等の形状、大きさを変化させると、押出後のセラミックス構造体の圧着強度が変化するとともに、押出成形中の押出圧力の変化、坏土の流動性のばらつきおよび変化が、セラミックス構造体の押し出される速度に与える影響が大きくなり、常に一定の状態で押出作業を行えない場合がある問題があった。

【0004】 本発明の目的は上述した課題を解決して、押出後のセラミックス構造体の圧着強度を向上させるとともに、押出圧力の変化等の種々の要因の影響を少なくできるセラミックス構造体押出用口金を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のセラミックス構造体押出用口金は、成形溝とこの成形溝へそれぞれ連通された複数の坏土供給孔とを有するセラミックス構造体押出用口金において、(a) 成形溝深さ／成形溝幅の比を 6～20 の範囲内とし、(b) 1 個の坏土供給孔断面積／坏土供給孔ピッチの面積の比を 0.1～0.6 の範囲内とし、(c) 坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの比を 0.

4～0.8 の範囲内とし、(d) 成形溝と坏土供給孔との坏土進行方向の重複部分の長さを 0.3～1.5 mm の範囲内としたことを特徴とするものである。

## 【0006】

【作用】 上述した構成において、(a) 成形溝深さ／成形溝幅の比を 6～20 の範囲内とし、(b) 1 個の坏土供給孔断面積／1 個の坏土供給孔ピッチの面積の比を 0.1～0.6 の範囲内とし、(c) 坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの比を 0.4～0.8 の範囲内とし、(d) 成形溝と坏土供給孔との坏土進行方向の重複部分の長さを 0.3～1.5 mm の範囲内としているため押出後のセラミックス構造体の圧着強度を向上させることと、押出圧力の変化等の種々の要因のセラミックス構造体の押し出される速度に与える影響を少なくすることという相反する特性を両者とも良好な範囲に保つことができる。

## 【0007】

【実施例】 図 1～図 3 はそれぞれ本発明の一例としてセラミックス構造体押出用口金を示す図であり、図 1 は口金の成形溝側の平面を、図 2 は口金の坏土供給孔側の平面を、図 3 は図 1 における X-X 線に沿った断面をそれぞれ示している。図 1～図 3 に示した例において、1 は口金本体、2 は成形溝、3 は坏土供給孔、4 は口金凸部、5 はコア部を示している。また、本例では、たとえば成形溝のピッチを一辺 1.35 mm の正方形とし、成形溝 2 の幅を 0.108 mm とするとともに、坏土供給孔 3 は成形溝 2 の交点 1 か所おきに配置している。

【0008】 なお、上述したセラミックス構造体押出用口金の成形溝および坏土供給孔の加工方法は、放電加工（カーボン型・銅型・ワイヤー・パイプ等々）、エッチング加工、電解加工、放電加工のいずれかの加工方法を利用することができる。また、口金の表面に無電解メッキ又は CVD 処理による耐摩耗性被膜が付与されていてもよい。さらに、成形溝 2 と坏土供給孔 3 の全てがそれぞれ連通していてもよく、また成形溝 2 と坏土供給孔 3 との重複部が坏土留め構造となってもよい。さらにまた、坏土供給孔 3 が複数のドリル径を用いて加工されたような多段構造でもよいとともに、成形溝 2 がテーパ又は逆テーパ形状でもよい。また、口金が複数枚の部材を張り合わせた構造でもよいとともに、セル構造は 3 角、4 角、6 角等形状はどのような形状であってもよい。

【0009】 上述したセラミックス構造体用口金の構造は従来のセラミックス構造体押出用口金とほぼ同様であり、本発明で重要なのは、上述したセラミックス構造体用口金において、成形溝 2 の深さ／成形溝 2 の幅の比を 6～20 の範囲内とし、1 個の坏土供給孔 3 の断面積／坏土供給孔 3 のピッチの面積の比を 0.1～0.6 の範囲内とし、坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの比を 0.4～0.8 の範囲内とし、成形溝 2 と坏土供給孔 3 との坏土進行方向の重複部分の長さを 0.3～1.5 mm の

範囲内としている点である。

【0010】すなわち、図4に成形溝2と坏土供給孔3を模式的に示すように、まず成形溝2の深さdと成形溝2の幅wとの比： $d/w$ が6～20となるようにする。また、図4において、坏土供給孔3の径D/坏土供給孔3との重複長さlを0.3～1.5mmとしている。同時に、図5に示すように1個の坏土供給孔3が受け持つ坏土供給孔ピッチの断面積を、図5(a)に示すように坏土供給孔3が成形溝2の交点1個おきに配されている場合は斜線を施したa部の面積を、図5(b)に示すように坏土供給孔3が成形溝2の各交点に配されている場合は斜線を施したb部の面積で表すものとし、さらに坏土供給孔3の断面積と坏土供給孔3のピッチの面積の比が0.1～0.6となるようにしている。

【0011】以下、実際の例について説明する。

#### 実施例1

まず、コーセライト原料100重量部に対し、バインダー4重量部、界面活性剤1重量部、水35重量部を加え、土練機を用いて混練して押し出すべき坏土を調製した。調製した坏土のレオロジー特性は、クリープ試験において、 $\eta_0 = 1.3 \times 10^5 \text{ Pa s}$ 、 $\eta_1 = 1.3 \times 10^7 \text{ Pa s}$ 、 $G_0 = 5.4 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 $G_1 = 1.6 \times 10^6 \text{ Pa}$ であった。なお、使用する坏土のレオロジー特性は、クリープ試験において、 $\eta_0 / G_0 \leq 105 \text{ (sec)}$ 、 $\eta_1 / G_1 \leq 70 \text{ (sec)}$ のものを使用すると好ましい。

【0012】同時に、上述した図1～図3に示す形状で、コア部は成形溝ピッチ1.54mm（成形溝幅300 $\mu\text{m}$ ）、1.35mm（成形溝幅108 $\mu\text{m}$ ）の正方形で、成形溝幅は300 $\mu\text{m}$ と108 $\mu\text{m}$ 、坏土供給孔と成形溝とは成形溝の交点1カ所おきの所で連結したセラミックス構造体押出用口金のそれぞれにおいて、成形\*

\*溝の深さを覚えて成形溝深さ/成形溝幅の比を種々変化させるとともに坏土供給孔面積/坏土供給孔ピッチの面積比を0.5としたA系統の口金と、坏土供給孔の直径を変えて供給孔/成形溝の面積比を種々変化させるとともに成形溝深さ/成形溝幅の比を1.0としたB系統の口金を準備した。そして、準備したセラミックス構造体押出用口金を使用して、調製した坏土を押し出して、長さ100mmの図6に示すような壁6と空間7とから構成されるセラミックス構造体を製造した。なお、A系統、B系統とも成形溝と供給孔の重複長さは共に1.1mmであった。

【0013】セラミックス構造体の押出特性を評価するため、まず押出圧依存性として、各口金使用時の坏土押出圧力を80～160  $\text{kg/cm}^2$ に変化させたときの押出速度を求め、両者の対数値によりグラフを描いて直線回帰を行い傾きを求め、この傾きを押出圧力（又は流動抵抗）に対する押出速度の依存性とした。そして、この傾きが小さい方が、押出成形中の押出圧力の変化、坏土の流動性のばらつきおよび変化、およびこれらの組み合わせの影響が小さいため、最も小さい場合を◎、小さい場合を○、中程度である場合を△、高い場合を×として表記した。

【0014】また、圧着強度としては図7(a)、(b)に示すように、焼成後のセラミックス構造体の流路に垂直な方向および流路方向の3点曲げ強度を求め、この値が最も高いものを◎、高いものを○、中程度のものを△、低い場合を×として表記した。以下、A系統の口金を使用して成形溝深さ/成形溝幅を変えた場合の結果を表1に、B系統の口金を使用して坏土供給孔面積/坏土供給孔ピッチ面積比を変えた場合の結果を表2にそれぞれ示す。

【0015】

【表1】

成形溝幅	評価項目	成形溝深さ/成形溝幅比							
		4	6	8	10	13	16	20	24
300 $\mu\text{m}$	押出圧依存性	◎	◎	◎	○	○	○	△	×
	圧着強度	△	○	○	○	○	○	○	○
108 $\mu\text{m}$	押出圧依存性	◎	◎	○	○	○	○	△	×
	圧着強度	×	○	○	○	○	○	○	○

【0016】

【表2】

成形溝幅	評価項目	坏土供給孔面積／坏土供給孔ピッチ面積比					
		0.08	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7
300 $\mu$ m	押出圧依存性	×	○	○	○	○	× <sup>*1</sup>
	圧着強度	×	○	○	○	○	△ <sup>*1</sup>
108 $\mu$ m	押出圧依存性	×	○	○	○	○	× <sup>*1</sup>
	圧着強度	×	○	○	○	○	△ <sup>*1</sup>

\*1) □金加工精度に起因すると思われる影響が出た。

【0017】以上の結果から、成形溝深さ／成形溝幅比が大きいほど押出圧依存性も圧着強度も大きくなることがわかる。一方、坏土供給孔面積／坏土供給孔ピッチ面積の比が大きいほど押出圧依存性が小さく、圧着強度は大きくなることがわかる。よって、これらの相反する関係より最適な成形溝深さ／成形溝幅の比および坏土供給孔面積／坏土供給孔ピッチ面積の比を求めると、成形溝深さ／成形溝幅の比が6～20で、坏土供給孔面積／坏土供給孔ピッチ面積の比が0.1～0.6であることがわかる。

#### 【0018】実施例2

まず、坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの影響を調べるため、以下の表3に示したように坏土供給孔径／坏土供給

\* 給孔ピッチを変化させた、成形溝幅300 $\mu$ mと108 $\mu$ mの□金を準備し、□金加工の精度を求めるとともに、実施例1と同様に坏土を押し出して、得られたセラミックス構造体の圧着強度も求めた。なお、上記以外の□金の構造は、成形溝深さ／成形溝幅の比を10、成形溝と供給孔の重複長さを1.1mmとした。結果を表3に示す。なお、□金加工強度の○は、精度良く加工できたことを示す。表3の結果から、坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの比は0.4～0.8の範囲であることがわかる。

【0019】

【表3】

成形溝幅	評価項目	坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチ比					
		0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9
300 $\mu$ m	□金加工精度	× <sup>*1</sup>	○	○	○	○	— <sup>*3</sup>
	圧着強度	— <sup>*2</sup>	○	○	○	◎	◎
108 $\mu$ m	□金加工精度	× <sup>*1</sup>	○	○	○	○	○
	圧着強度	— <sup>*2</sup>	○	○	○	◎	◎

\*1) 穴開け不可

\*2) 押出できず

\*3) 所々穴が重複する

#### 【0020】実施例3

成形溝と坏土供給孔との坏土進行方向の重複部分の長さの影響を調べるため、以下の表4に示したように重複部分の長さを変化させた、成形溝幅300 $\mu$ mと108 $\mu$ mの□金を準備した。そして、得られた□金のセルブロックの強度を求めた。なお、上記以外の□金の構造は、成形溝深さ／成形溝幅の比を、成形溝幅が300 $\mu$ mのもので13、108 $\mu$ mのもので10とし、坏土供給孔面積／坏土供給孔ピッチ面積比を、成形溝幅300 $\mu$ m

のもので0.4、108 $\mu$ mのもので0.6とし、以下成形溝幅に応じて、坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチは成形溝幅300 $\mu$ mで0.8、108 $\mu$ mで0.8とした。結果を表4に示す。セルブロックの強度および圧着強度は、高いものを○、中程度のものを△、低いものを×として示した。表4の結果から、重複部分の長さは0.3～1.5mmの範囲であることがわかる。

【0021】

【表4】



成形溝幅	評価項目	成形溝と坏土供給孔の重複長さ (mm)					
		0	0.1	0.3	1.0	1.5	2.0
300 $\mu$ m	セルブロッック強度	×*	△*	○	○	○	△
	圧着強度	×*	△*	○	○	○	△
108 $\mu$ m	セルブロッック強度	×*	△*	○	○	○	△
	圧着強度	×*	△*	○	○	○	△

\*) 成形溝と供給孔の加工長さがバラツキ、貫通していないため、坏土が流れることができない孔があった。

#### 【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、(a) 成形溝深さ／成形溝幅の比を6～20の範囲内とし、(b) 1個の坏土供給孔断面積／坏土供給孔ピッチの面積の比を0.1～0.6の範囲内とし、(c) 坏土供給孔径／坏土供給孔ピッチの比を0.4～0.8の範囲内とし、(d) 成形溝と坏土供給孔との坏土進行方向の重複部分の長さを0.3～1.5mmの範囲内としているため、押出後のセラミックス構造体の圧着強度を向上させることと、押出圧力の変化と口金の機械的強度等の種々の要因のセラミックス構造体の押し出される速度に与える影響を少なくすることという相反する特性を両者とも良好な範囲に保つことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例としてセラミックス構造体押出用口金の成形溝側の平面を示す図である。

【図2】本発明の一例としてセラミックス構造体押出用\*

\*口金の坏土供給孔側の平面を示す図である。

【図3】図1に示す例におけるX-X線に沿った断面を示す図である。

【図4】本発明における成形溝と坏土供給孔とを模式的に示す断面図である。

【図5】本発明における成形溝と坏土供給孔とを模式的に示す平面図である。

【図6】押し出されたセラミックス構造体の一例を示す図である。

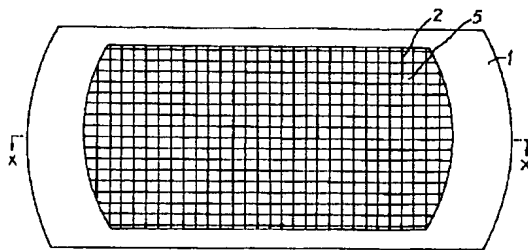
【図7】本発明におけるセラミックス構造体に対する3点曲げ試験の状態を示す図である。

【図8】従来のセラミックス構造体押出用口金の一例を示す図である。

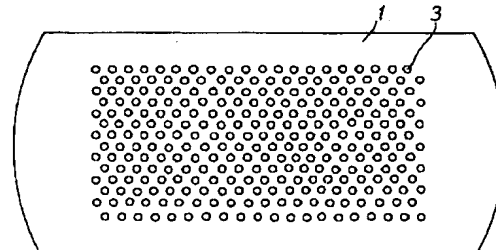
#### 【符号の説明】

1 口金本体、2 成形溝、3 坏土供給孔、4 口金凸部、5 コア部

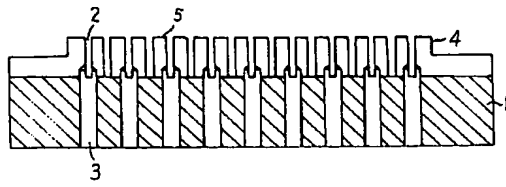
【図1】



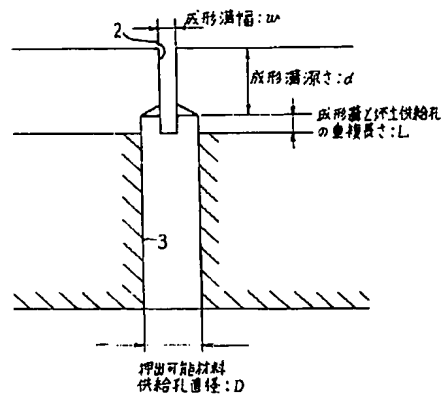
【図2】



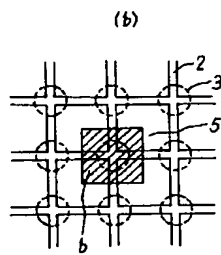
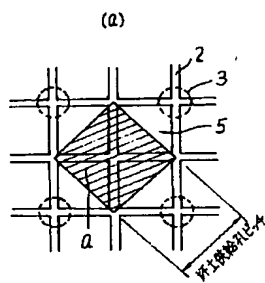
【図3】



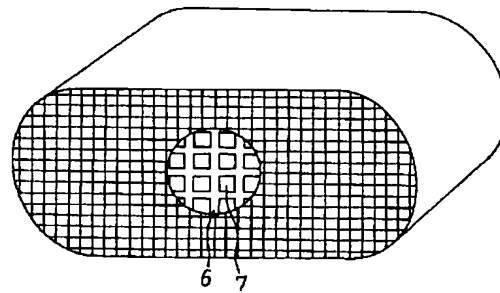
【図4】



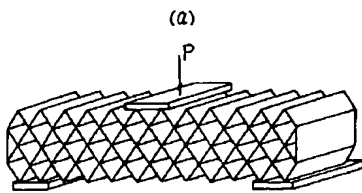
【図5】



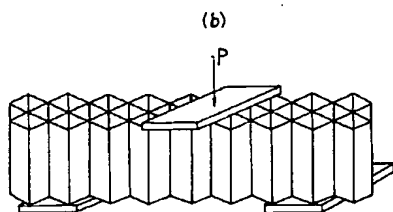
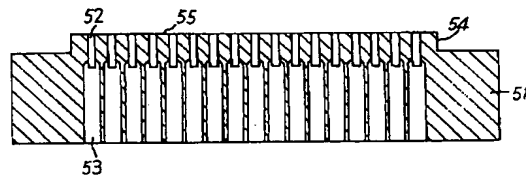
【図6】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 4 区分

【発行日】平成 10 年（1998）8 月 18 日

【公開番号】特開平 7-246610

【公開日】平成 7 年（1995）9 月 26 日

【年通号数】公開特許公報 7-2467

【出願番号】特願平 6-42470

【国際特許分類第 6 版】

B28B 3/26

【F I】

B28B 3/26 A

【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 12 月 27 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

\* 【補正方法】変更

【補正内容】

【図 5】

\*

